

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-300694
(P2002-300694A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 R 9/02	1 0 2	H 0 4 R 9/02	1 0 2 A 5 D 0 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-99362(P2001-99362)

(22) 出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(71) 出願人 000003595
株式会社ケンウッド
東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号
(72) 発明者 山内 広邦
東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式
会社ケンウッド内
(72) 発明者 赤田 祐一
東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式
会社ケンウッド内
(74) 代理人 100087859
弁理士 渡辺 秀治 (外1名)

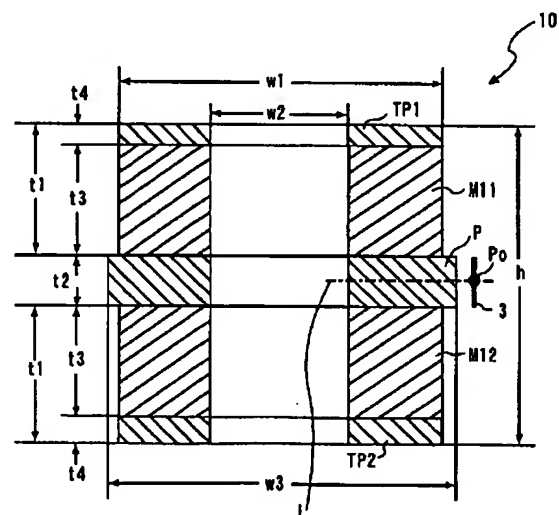
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反発磁気回路構造およびスピーカ

(57) 【要約】

【課題】 マグネットの体積をある程度小さくしてもボイスコイルに対する有効磁束を十分に確保でき、製品の性能を維持して低コスト化を可能とすること。

【解決手段】 一対のマグネットM11, M12がセンタプレートPを介してそれぞれのマグネットM11, M12の同極同士を互いに対向配置させてなる反発磁気回路構成部10において、一対のマグネットM11, M12のセンタプレートPの接触側端面とは反対側端面に金属製のトッププレートTP1, TP2を設けること。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のマグネットがセンタプレートを紹介してそれぞれのマグネットの同極同士を互いに対向配置させてなる反発磁気回路構造において、上記一対のマグネットの少なくとも一方のマグネットの上記センタプレート接触側端面とは反対側端面に金属製のトッププレートを設けたことを特徴とする反発磁気回路構造。

【請求項2】 前記金属製のトッププレートは、前記マグネットがもともと有する厚みを薄くした分を補う厚みとしたことを特徴とする請求項1記載の反発磁気回路構造。

【請求項3】 一対のマグネットがセンタプレートを紹介してそれぞれのマグネットの同極同士を互いに対向配置させてなる筒形状の反発磁気回路構成部と、この筒形状の反発磁気回路構成部の外周を囲むように配置され、上記反発磁気回路構成部からの磁束を駆動エネルギーとして受けて動作するボイスコイルとを有するスピーカにおいて、

上記反発磁気回路構成部は、上記一対のマグネットの少なくとも一方のマグネットの前記センタプレート接触側端面とは反対側端面に金属製プレートを配置してなることを特徴とするスピーカ。

【請求項4】 前記金属製のトッププレートは、前記マグネットがもともと有する厚みを薄くした分を補う厚みとしたことを特徴とする請求項3記載のスピーカ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スピーカなどに用いられる反発磁気回路構造およびこの反発磁気回路構造を反発磁気回路構成部として用いたスピーカに関する。

【0002】

【従来の技術】スピーカなどに用いられる反発磁気回路構成部は、図6に示すように、センタプレートPとこのセンタプレートPを挟んで同極同士が対向するように配置された一対のマグネットM1、M2を有した構成となっている。図6で示される反発磁気回路構成部（この反発磁気回路構成部に符号1を付す）に用いられているマグネットM1、M2は、一般的にはネオジウムでつくられている。マグネットM1、M2は、その厚さ方向の寸法（以下、厚みという）をそれぞれ t_1 （ここでは、 $t_1=8\text{mm}$ としている）、その外径をそれぞれ w_1 （ここでは、 $w_1=29\text{mm}$ としている）、その内径をそれぞれ w_2 （ここでは、 $w_2=12\text{mm}$ としている）のリング形状をなしている。

【0003】一方、センタプレートPは、鉄などの磁性材料でつくられている。センタプレートPは、その厚みを t_2 （ここでは、 $t_2=4\text{mm}$ としている）、その外径を w_3 （ここでは、 $w_3=30\text{mm}$ としている）、その内径をマグネットM1、M2と同じ w_2 のリング形状をな

している。なお、反発磁気回路構成部1の高さ h は、マグネットM1、M2のそれぞれの厚み t_1 とセンタプレートPの厚み t_2 とを合計した値であり、図6では 20mm となっている。

【0004】このような構成の反発磁気回路構成部1は、スピーカの構成要素として図7に示すように設けられている。図7に示すスピーカについて概略的に説明すれば、反発磁気回路構成部1は、ヨーク2の中心軸2aが反発磁気回路構成部1の中心空間部に挿入された状態でヨーク2に支持されている。反発磁気回路構成部1のセンタプレートPに対向する位置には、ボイスコイル3の巻線部3aが設けられている。そして、ヨーク2にはフレーム4が固定され、フレーム4にはダンパ5が取り付けられている。また、ボイスコイル3には、ダンパ5の一端部と振動板6の一端部が固定されている。振動板6の他端部は、エッジ部7を介してフレーム4の先端部側に固定されている。

【0005】図8は、図6に示す従来の反発磁気回路構成部1で発生する磁束の様子を示す図である。図8では、マグネットM1によって生じる磁束の流れが細かい矢印にて詳細に示されているが、マグネットM2によっても同様の磁束が生じる。なお、これら一対のマグネットM1、M2は同極が互いに対向するように配置されているので、図8の例における全体的な磁束の流れ方向は、マグネットM1、M2内において、それぞれセンタプレートP方向に流れ、その後、センタプレートPを通過して外部に出る。

【0006】マグネットM1の場合には、矢印Y1で示すような流れでマグネットM1の上端面側に戻る。一方、マグネットM2の場合には、矢印Y2で示すような流れでマグネットM2の下端面側に戻る。なお、それぞれのマグネットM1、M2からの磁束は、ボイスコイル3を駆動するための駆動エネルギーとしてボイスコイル3の巻線部3aに与えられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】反発磁気回路構成部1に用いられるマグネットM1、M2は、上述したように、その材料として高価なネオジウムを用いている。このため、スピーカ等の低コスト化を図るために、マグネットM1、M2の体積をできるだけ小さくすることが考えられている。しかし、マグネットM1、M2の体積を小さくすると、その分、ボイスコイル3に対する有効磁束も減少し、ボイスコイル3を駆動するための十分なエネルギーを与えることができなくなる。したがって、高品質なスピーカの実現が難しくなるという問題が生じる。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みて、マグネットの体積をある程度小さくしても、ボイスコイルに対する有効磁束を十分に確保できるようにし、もって製品の性能を維持して低コスト化をも可能とすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、本発明の反発磁気回路構造は、一対のマグネットがセンタプレートを通じてそれぞれのマグネットの同極同士を互いに対向配置させてなる反発磁気回路構造において、一対のマグネットの少なくとも一方のマグネットのセンタプレート接触側端面とは反対側端面に金属製のトッププレート設けた構造としている。

【0010】このように、少なくとも一方のマグネットに金属製（鉄製など）のトッププレートを設けることで、有効磁束の向上が図れる。これによって、マグネットの体積を小さくしても十分な有効磁束の確保が可能となり、この種の反発磁気回路構造を用いる製品の性能を維持しつつ、低コスト化が可能となる。

【0011】また、このような反発磁気回路構造において、金属製のトッププレートは、マグネットがもともと有する厚みを薄くした分を補う厚みとする。これは、上述したように、金属製（鉄製など）のトッププレートを設けることで、有効磁束の向上が図れることを利用したもので、同程度の有効磁束を得るのであれば、その分、マグネットを薄く、つまり、体積を小さくすることが可能となり、部品コストを下げるができる。

【0012】また、上述の反発磁気回路構造において、金属製のトッププレートは、任意の厚みのものとしても良い。このように、任意の厚みのトッププレートをマグネットに設けることで、より多くの有効磁束を得ることができる。たとえば、ある体積を有するマグネットにある厚みのトッププレートを設けることで、それと同じ体積を有するマグネット（トッププレートを設けない場合のマグネット）に比べて、より多くの有効磁束を得ることができる。これによって、その有効磁束を得るに必要なマグネット（トッププレートを設けない場合のマグネット）に比べるとマグネットの体積を小さくすることができ、総合的に部品コストを下げるができる。また、この反発磁気回路構造を使用する機器の性能や特性に応じてトッププレートの厚みやマグネットの厚みを任意に選ぶことも可能である。

【0013】また、本発明のスピーカは、一対のマグネットがセンタプレートを通じてそれぞれのマグネットの同極同士を互いに対向配置させてなる筒形状の反発磁気回路構成部と、この筒形状の反発磁気回路構成部の外周を囲むように配置され、反発磁気回路構成部からの磁束を駆動エネルギーとして受けて動作するボイスコイルとを構成要素の一部として有するスピーカにおいて、上述の反発磁気回路構成部は、一対のマグネットの少なくとも一方のマグネットのセンタプレート接触側端面とは反対側端面に金属製プレート配置した構造としている。

【0014】このように、少なくとも一方のマグネットに金属製（鉄製など）のトッププレートを設けることで、ボイスコイルに与える有効磁束の向上が図れる。こ

れによって、マグネットの体積を小さくしても十分な有効磁束の確保が可能となり、スピーカとしての性能を維持しつつ、低コスト化が可能となる。

【0015】このようなスピーカにおいて、金属製のトッププレートは、マグネットがもともと有する厚みを薄くした分を補う厚みとする。これは、上述したように、金属製（鉄製など）のトッププレートを設けることで、有効磁束の向上が図れることを利用したもので、同程度の有効磁束を得るのであれば、その分、マグネットを薄く、つまり、体積を小さくすることが可能となり、部品コストを下げることができ、性能や寸法を維持しつつ、低コストなスピーカとすることができる。

【0016】また、上述のスピーカにおいて、金属製のトッププレートは、任意の厚みのものを用いることも可能である。このように、任意の厚みのトッププレートをマグネットに設けることで、より多くの有効磁束を得ることができる。たとえば、ある体積を有するマグネットにある厚みのトッププレートを設けることで、それと同じ体積を有するマグネット（トッププレートを設けない場合のマグネット）に比べて、より多くの有効磁束を得ることができる。

【0017】これによって、その有効磁束を得るに必要なマグネット（トッププレートを設けない場合のマグネット）に比べるとマグネットの体積を小さくすることができる。これによって、高性能なスピーカを低コストで実現することができる。また、この反発磁気回路構造を使用するスピーカの性能や特性に応じてトッププレートの厚みやマグネットの厚みを任意に選ぶことも可能である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る反発磁気回路構造およびその反発磁気回路構造を備えたスピーカの実施の形態を、図1から図5に基づいて説明する。

【0019】図1は、本発明の反発磁気回路構成部10の構造を示す図である。反発磁気回路構成部10の構造は、図6で示した反発磁気回路構成部1と同様に、センタプレートPとこのセンタプレートPを挟んで同極同士が対向するように配置された一対のマグネット（この実施の形態ではM11、M12の符号を付し、マグネットM11は図6のマグネットM1に対応し、マグネットM12は図6のマグネットM2に対応するものである）を有する構造となっている。

【0020】反発磁気回路構成部10の構造は、マグネットM11の端面（センタプレートPとの接触面とは反対側の端面）にその端面を覆うようなトッププレートTP1を設けるとともに、マグネットM12の端面（センタプレートPとの接触面とは反対側の端面）にその端面を覆うようなトッププレートTP2を設けた構造である。としている。なお、これらトッププレートTP1、TP2は、鉄などの磁性材料でなる。トッププレートT

P1, TP2は、マグネットM11, M12のそれぞれの端面を覆うことができる外径（この実施の形態では、マグネットM11, M12の外径と同じくw1の外径）を有している。そして、トッププレートTP1, TP2は、マグネットM11, M12に対して接着剤などで固定されている。

【0021】また、この実施の形態では、マグネットM11, M12の体積をできるだけ小さくするために、その厚みt3を図6で示したマグネットM1, M2の厚みt1よりも小さくしている。なお、マグネットM11, M12の外径は、マグネットM1, M2の外径w1と同じである。また、トッププレートTP1, TP2の厚みt4は、マグネットM11, M12の厚みが小さくなった分を補う厚みとしている。つまり、トッププレートTP1, TP2の厚みt4は、t1からt3を引いた厚み（ $t4 = t1 - t3$ ）としている。これによって、この実施の形態における反発磁気回路構成部10の高さhは、図6で示す反発磁気回路構成部1の高さhと同じとなる。

【0022】図2は、この実施の形態における反発磁気回路構成部10の磁束の流れを示す図である。図2の磁束の流れは、図8と殆ど変わらない磁束の流れ（反発磁気回路構成部10の外部を流れる全体的な磁束の流れ方向を図8と同様、矢印Y1, Y2で示す）となっている。なお、図2も図8と同様、マグネットM11によって生じる磁束の流れが細かい矢印にて詳細に示されているが、マグネットM12によっても同様の磁束が生じる。これら各マグネットM11, M12によって発生する磁束は、ボイスコイル3に対し、図8と同様に駆動エネルギーとして与えられる。

【0023】つまり、マグネットM11, M12の厚みを小さくしても、トッププレートTP1, TP2を設けることで、ボイスコイル3（図3参照）に対する有効磁束を、図6で示したマグネットM1, M2と同等にすることができる。しかも、マグネットM11, M12の体積を小さくすれば、その分、その材料であるネオジウムの使用量を減らすことができるので部品コストを下げることができる。

【0024】図3は、図1で示した反発磁気回路構成部10を用いたスピーカの構造を示す図である。図7のスピーカの反発磁気回路構成部1をこの実施の形態による反発磁気回路構成部10に置き換えたものであり、その他の構造は、図7と同様である。したがって、同一部分には同一符号を付すことで、その説明を省略する。

【0025】図4は、この実施の形態による反発磁気回路構成部10の磁束密度特性を従来の反発磁気回路構成部1の磁束密度特性と比較して示す図である。この図において、横軸には、図1に示すように、センタプレートPの水平方向にあるボイスコイル3上の点Poから中心線Lに直交する方向の距離をとり、縦軸には、当該距離

に対する磁束密度をとっている。破線は、従来の反発磁気回路構成部1（マグネットM1, M2の厚みが $t1 = 8\text{mm}$ でトッププレートTP1, TP2なし）の磁束密度特性を示す。実線は、この実施の形態による反発磁気回路構成部10の磁束密度特性を示す。

【0026】この実施の形態では、マグネットM11, M12の厚み $t3 = 7\text{mm}$ 、トッププレートTP1, TP2の厚み $t4 = 1\text{mm}$ とし、マグネットM1, M2の厚みとトッププレートTP1, TP2の厚みを合計した値が図6で示す従来のマグネットM1, M2の厚みとなるようにしている。なお、マグネットM11, M12の外径w1やセンタプレートPの外径w3、さらに、これらの内径w2は、図6で示す従来のものと同じである。

【0027】図4からも明らかなように、マグネットM11, M12の厚み $t3$ がマグネットM1, M2の厚み $t1$ より小さくなくても、トッププレートTP1, TP2の存在により、磁束密度特性は従来のものとほとんど変わらない。特に、点Poからの距離が5mm程度までは殆ど同じであり、実用上、十分な磁束密度特性が得られていることがわかる。

【0028】このように、マグネットM11, M12の厚み $t3$ を従来のマグネットM1, M2の厚み $t1$ に比べて小さくし、その厚みを少なくした分をトッププレートTP1, TP2の厚み $t4$ で補うことで、反発磁気回路構成部10の高さ方向の寸法そのものは従来の反発磁気回路構成部1（図6参照）と何等変化させることなく、しかも、その磁束密度特性も従来のものと殆ど同じ特性を得ることができる。すなわち、反発磁気回路構成部10としての性能や全体的な寸法には何等影響を与えることなく、高価な材料を使用したマグネットM11, M12の体積を小さくする（径が同じで厚みを小さくすることによって体積が小さくなる）ことができるので、部品コストを低く抑えることができる。

【0029】なお、上述の実施の形態は、本発明の好適な実施の形態の例であるが、本発明は、これに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々変形した形態で実施可能である。例えば、上述の実施の形態では、反発磁気回路構成部10の高さhは従来のものと変えないようにしているが、マグネットM11, M12を従来のマグネットM1, M2と全く同じ寸法のものを使用し、そのマグネットM11, M12にさらに所定の厚みを有するトッププレートTP1, TP2を接着した反発磁気回路構成部10を作ることでもできる。

【0030】図5は、マグネットM11, M12として従来のマグネットM1, M2と同じ寸法（厚み $t3 = 8\text{mm}$ ）のものを使用し、そのマグネットM11, M12にさらにトッププレートTP1, TP2（厚み $t4 = 1\text{mm}$ ）を接着した場合の磁束密度特性（実線で示す）を示す図である。図5では、図4と同様、横軸にはセンタプ

レートPの水平方向の中心線L上の点P_oから中心線Lに直交する方向の中心からの距離をとり、縦軸には距離に対する磁束密度をとっている。破線は、従来の反発磁気回路構成部1（マグネットM1、M2の厚みが $t_1=8\text{mm}$ でトッププレートTP1、TP2なし）の磁束密度特性を示す。実線は、厚み8mmのマグネットM11、M12に厚み1mmのトッププレートTP1、TP2を接着した反発磁気回路構成部10の磁束密度特性を示す。なお、破線で示す磁束密度特性は、図4の破線で示す磁束密度特性と同じである。

【0031】図5によれば、マグネットM11、M12の寸法（厚み）を図6に示す従来のマグネットM1、M2と同じとし、そのマグネットM11、M12の上端面と下端面に、厚み1mmのトッププレートTP1、TP2を設けることによって、マグネットM1、M2の場合よりも、良好な磁束密度特性が得られる。図5の磁束密度特性からも明らかなように、有効磁束を10%程度向上できる。

【0032】このように、反発磁気回路構成部10の寸法（特に高さ方向の寸法）を任意に設定できる場合には、使用するマグネットM11、M12を従来のマグネットM1、M2（図6参照）と同じとし、そのマグネットM11、M12にトッププレートTP1、TP2を接着することで、より優れた磁束密度特性を得ることができる。

【0033】また、マグネットM11、M12の寸法やトッププレートTP1、TP2の寸法は上述の例に限られるものではなく、使用する機器などの性能や特性に応じて任意に設定することができる。また、トッププレートTP1、TP2は、前述の例のように、両方のマグネットM11、M12に取り付けるようにしても良いが、上側のマグネットM11のみ、あるいは下側のマグネットM12のみに取り付けるようにしてもよい。また、マグネットM11、M12、トッププレートTP1、TP2およびセンタプレートPを筒状にせず円柱状にしても良い。

【0034】また、上述の実施の形態では、スピーカに

用いた例について説明したが、本発明の反発磁気回路構造は、スピーカだけではなく、モータなどこの種の反発磁気回路構造を用いる機器に広く適用することができる。また、上述の説明で用いた各部の具体的な寸法は、実施の形態における説明を行う上での一例であり、この寸法に限られるものではない。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、マグネットの体積をある程度小さくしてもボイスコイルに対する有効磁束を十分に確保でき、製品の性能を維持して低コスト化を可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反発磁気回路構造の実施の形態を示す図である。

【図2】図1の反発磁気回路構成部における磁束の流れを示す図である。

【図3】図1の反発磁気回路構成部を用いたスピーカの構成を示す図である。

【図4】図1の反発磁気回路構成部における磁束密度特性の一例を示す図である。

【図5】図1の反発磁気回路構成部において、マグネットM11、M12の厚みを従来のマグネットM1、M2と同じとした場合の磁束密度特性の一例を示す図である。

【図6】従来の反発磁気回路構成部の側断面図である。

【図7】図6の反発磁気回路構成部を用いたスピーカの構成を示す図である。

【図8】図6の反発磁気回路構成部における磁束の流れを示す図である。

【符号の説明】

3 ボイスコイル

3a ボイスコイル巻線部

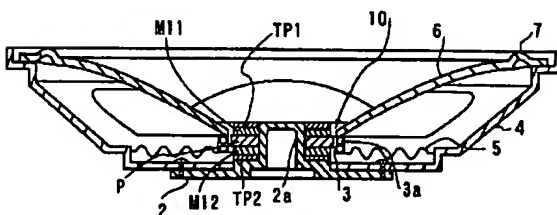
10 反発磁気回路構成部

M11、M12 マグネット

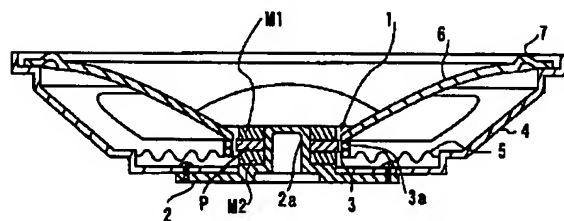
TP1、TP2 トッププレート

P センタプレート

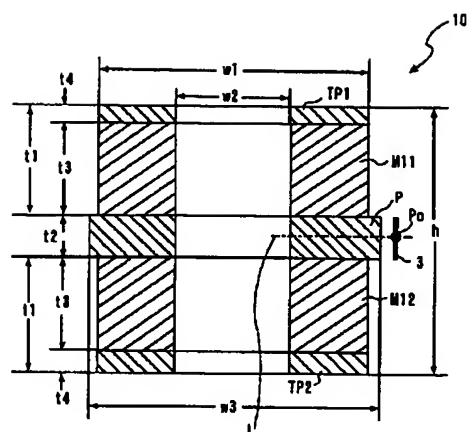
【図3】



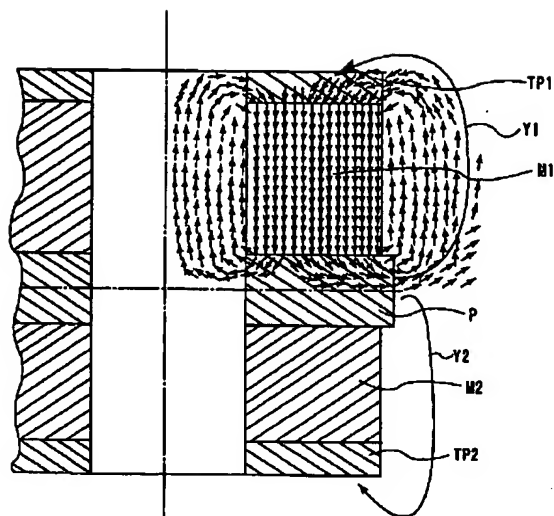
【図7】



【図 1】

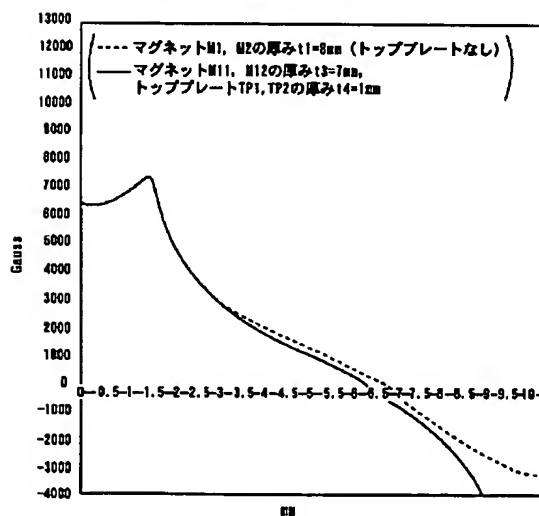


【図 2】



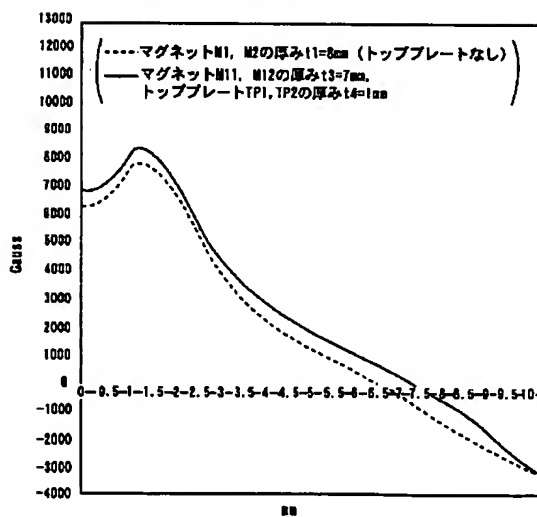
【図 4】

点P0からの距離—磁束密度特性

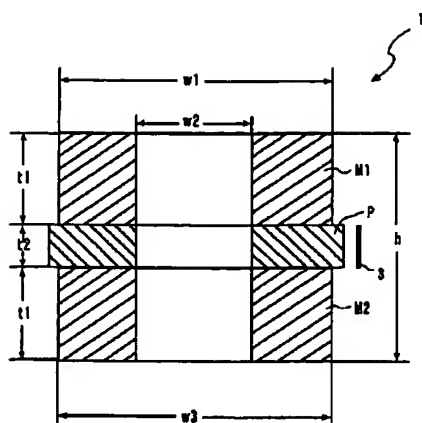


【図 5】

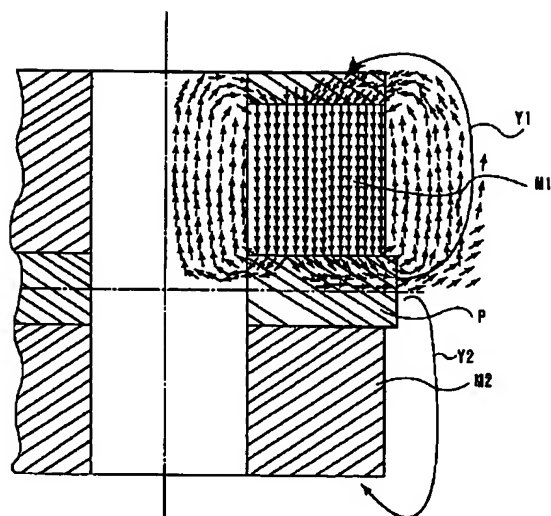
点P0からの距離—磁束密度特性



【図6】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D012 BB03 BB06 GA01